Aus der Universitätsklinik für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkranke
Vorstand: Professor Dr. HERMANN MARX

Untersuchungen über den Rauminhalt der Paukenhöhle

*

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Eleonore Tropp
aus M.-Gladbach

1938
Buchdruckerei Fritz & Rappert, Ochsenfurt am Main

Referent: Professor Dr. HERMANN MARX

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

All denen in Dankbarkeit gewidmet,
die zur Förderung meines Studiums
beigetragen haben.

Über Größe und Form der Paukenhöhle sind bis jetzt nur Maße, gemessen in Millimeter, bekannt. In der Literatur fanden sich folgende Angaben über Länge, Höhe und Tiefe des Cavum Tympani.

Nach TRÖLTSCH mißt die Tiefe der Paukenhöhle (Richtung Trommelfell—Labyrinth bis vorn zur Tubenmündung) 3—4½ mm. BEZOLD's an Corrosionspräparaten ausgeführte Messungen ergaben als Mittel vorn oben einen Dickendurchmesser von 3,3 mm (2,75—4 mm), vorn unten 3,08 mm (2—4,5 mm).

In der Frontalebene des Hammerkopfes fand TRÖLTSCH an der Decke (also im Gebiet des Recessus epitympanicus) 5 mm (TILLAUX 6 mm), am Boden 4 mm.

BEZOLD fand an Corrosionspräparaten: Dickendurchmesser in der hinteren Grenzwand hinten oben (an der Stelle des ovalen Fensters) 6,54 mm (5,25—8 mm), hinten unten dagegen nur 5,83 mm (5—7 mm). Paukenhöhlenenge = Entfernung zwischen Umbo und dem prominenten Punkte des Promontoriums beträgt nach TRÖLTSCH 2 mm, nach TILLAUX 1½—2 mm, nach SCHWALBE in einem Fall nur 1 mm. Höhe der Paukenhöhle hinten 15 mm, davon 6 mm Höhe auf den Recessus und 9 mm Höhe auf die eigentliche Paukenhöhle. Die größte Höhe des Tympanum proprium beträgt 10—11 mm (BEZOLD = 11,73 mm), Höhe der vorderen Wand bis zum unteren Rande der Tubeneinmündung nur 4 mm. Längendurchmesser der Paukenhöhle etwa 13 mm (nach BEZOLD genauer 12,73 mm) im Durchschnitt, gemessen vom unteren Rande des Tubeneinganges bis zum hinteren Rande des Einganges zum Recessus epitympanicus. Höhe der vorderen Paukenhöhlenwand oberhalb der Tubeneinmündung 3½ mm (nach BEZOLD im Mittel 4,5 mm). Promontorium: 8 mm in sagittaler und ebenso viel in vertikaler Richtung messender Vorsprung.

Nach BEZOLD Entfernung des unteren Randes des Trommelfells vom Boden der Paukenhöhle 0,75—4,5 mm.

Nach GRAF VON SPEE fanden sich folgende Maße der Paukenhöhle:

Parallel und entlang dem Sulcus nervi tympanici bis zur Wurzel des Tegmen 9,5—11 mm.

In horizontaler Ebene von der Wurzel der Eminentia stapedii bis zum Übergang in den Tubenkanal 8,2—12 mm.

In schräger Ebene von der Ecke zwischen Paries carotica und Paries jugularis bis zu dem der Paukenhöhle zugewandten Scheitel des Querschnitts der Prominentia canalis facialis 8,5—12 mm. Höhe des Recessus epitympanicus von dem Margo tympanicus der Schuppe bis zur Wurzel des Tegmen tympani senkrecht 5—6 mm.

Breite des Planum epitympanicum 7,5 mm in Maximo (wenn keine zellige Beschaffenheit auf dasselbe übergegriffen hat). Tiefe desselben (parallel der Pyramidenlängsachse) 4 mm in Maximo. Dicke der Prominentia epitympanica 4—5 mm (= Prom. canalis facialis + Wulst des horizontalen Bogenganges darüber zunächst dem Labyrinth), mit Entfernung davon bis auf 2 mm (zunächst dem Margo tympani der Schuppe, hier ohne Canalis facialis) zurückgehend. Über die Dimensionen der eigentlichen Paukenhöhle (exclusio Recessus epitympanicus) geben Corrosionspräparate die beste Auskunft. BEZOLD erhielt als mittlere Maße dafür folgende Zahlen: Der Längendurchmesser, gemessen von vorn nach hinten, das heißt vom Winkel, welchen die vordere Paukenhöhlenwand mit dem Tubenboden bildet, bis zum abgerundeten Winkel, welchen die Hinterwand der Paukenhöhle mit dem Boden des Aditus macht: 11 bis 14,75 mm; durchschnittlich 12,73 mm.

Der Höhendurchmesser vom Boden der Paukenhöhle bis zu dem einspringenden Winkel der Labyrinthwand, welcher als Fortsetzung des oberen medialen Tubenwinkels sich bis zum ovalen Fenster fortsetzt: 10,5 bis 13 mm; durchschnittlich 11,73 mm. Der Höhendurchmesser vom Boden bis zum Abgang der Tensorsehne vom Processus cochleariformis: 7,5 bis 10 mm; durchschnittlich 8,74 mm.

Der Tiefendurchmesser von der medialen zur lateralen knöchernen Wand beträgt nach BEZOLD: vorn unten 2—4,5 mm, durchschnittlich 3,08 mm; hinten unten 5—7 mm; durchschnittlich 5,83 mm; vorn oben 3,3 mm; hinten oben 6,54 mm.

Der Tiefendurchmesser der Paukenhöhle beträgt also hinten — und zwar sowohl oben als unten — beinahe doppelt so viel als vorn. Am kleinsten ist die Tiefe der Paukenhöhle in der Gegend des Trommelfellumbo — 2 mm nach TRÖLTSCH — sowie in dem nur wenig hinter letzterem liegenden Querdurchmesser, welche das Promontorium der Labyrinthwand als medialen Endpunkt nimmt, nämlich $2\frac{1}{2}$ mm. Der Höhendurchmesser vom Boden bis zum unteren Rand des Trommelfelles resp. die Höhe der am Boden der Paukenhöhle befindlichen Zellen 0,75—4,5 mm (2,71 mm durchschnittlich).

Aus diesen Maßen der Paukenhöhle läßt sich ihr Rauminhalt theoretisch nicht genau berechnen.

Auf Veranlassung von Professor MARX habe ich daher an 30 Gehörorganen (und zwar an 25 erwachsenen und an 5 kindlichen) den Rauminhalt der Paukenhöhle direkt gemessen.

Die Technik gestaltete sich wegen der Härte der Knochen recht schwierig. Um eine Kontrolle über die Genauigkeit und Richtigkeit der Ergebnisse zu haben, wurden die Präparate nach verschiedenen Methoden hergestellt.

Bei der Mehrzahl der Präparate suchte ich mir zur Orientierung den vertikalen Bogengang auf, der als kleiner Knochenvorsprung sichtbar ist. Von hier aus gelangt man zum Tegmen tympani, wenn man sich ½—1 cm nach hinten außen tastet. In einigen Fällen war das Tegmen so dünn, daß der Hammerkopf durchschimmerte. Eine kleine Öffnung wurde sehr vorsichtig in das Tegmen gemeißelt, um von hier aus die Paukenhöhle fühlen zu können. Darauf folgte eine gründliche Reinigung der Mittelohrräume, die dargestellt werden sollten. Bei der Paukenhöhle geschah dies durch Ausspritzen mit absolutem Alkohol, im äußeren Gehörgang durch Ausspritzen mit Wasser. Letzterer wurde mit Watte verstopft, um im Falle einer Trommelfellperforation das Auslaufen des Füllmaterials zu verhindern. Darauf wurden die Präparate eine Stunde und noch länger gut getrocknet, und dann vom Tegmen aus gefüllt. Bei acht Versuchen wurde flüssiges Wachs verwendet, bei den übrigen Letternmetall, welches ein leichteres und besseres Arbeiten möglich machte. Die Ergebnisse unterscheiden sich kaum von einander. Nach vollständigem Erhärten des Füllmaterials begann die schwierigste und Hauptarbeit an den Präparaten. Um ein besseres Vorwärtskommen zu ermöglichen, wurde ein Stück Felsenbein schräg von vorn nach hinten, knapp an der Paukenhöhle vorbei, abgesägt, und der übrige Knochen vorsichtig Stück für Stück mit Instrumenten abgetragen. Der Abguß des Cavum tympani löste sich dann von selbst los. Mit großer Mühe ist es gelungen, in allen Fällen einen guten, übersichtlichen Abguß darzustellen. Die Grenzen der eigentlichen Paukenhöhle zeichneten sich so scharf ab, daß man die anderen Teile, in welche auch Füllmaterial hineingelaufen war (wie in die Tube und durch den Aditus ad antrum in den Warzenfortsatz) leicht abtrennen konnte. Wenn ich von eigentlicher Paukenhöhle rede, so verstehe ich darunter selbstverständlich Hypo-Meso- und Epitympanon, nur im Gegensatz zu Tube und Warzenfortsatz, die ebenfalls zu den Mittelohrräumen gehören. Bei den Präparaten ist im Höchstfalle mit einer Ungenauigkeit von 0,1 ccm zu rechnen. Der Abguß kam in einen Glaszylinder, der in zehntel Kubikzentimeter graduiert war. Er wurde bis zu einer bestimmten Marke mit Wasser aufgefüllt und der Abguß hineingelegt. Die durch den Abguß verdrängte Flüssigkeitsmenge entspricht dem Rauminhalt der Pauke. Bei einigen wenigen Präparaten gestaltete sich die Technik etwas anders aus dem Grunde, um festzustellen, ob die Werte annähernd gleichblieben. Zu diesem Zweck wurde in drei Fällen die Füllung von der Tube aus vorgenommen, in drei weiteren vom antrum aus. Von den 25 Präparaten wurden 23 am nicht entkalkten Knochen, und zwei am entkalkten Knochen gemacht. Die Endresultate blieben sich in allen Fällen annähernd gleich.

Bei meinen 25 Präparaten am Schläfenbein des Erwachsenen ergaben sich folgende Rauminhalte:

Präparat	1	faßt	0,8 ccm	Präparat	14	faßt	1,0 ccm
Präparat	2	faßt	0,7 ccm	Präparat	15	faßt	1,0 ccm
Präparat	3	faßt	1,0 ccm	Präparat	16	faßt	0,9 ccm
Präparat	4	faßt	0,6 ccm	Präparat	17	faßt	0,8 ccm
Präparat	5	faßt	0,7 ccm	Präparat	18	faßt	0,8 ccm
Präparat	6	faßt	0,9 ccm	Präparat	19	faßt	0,9 ccm
Präparat	7	faßt	0,65 ccm	Präparat	20	faßt	0,9 ccm
Präparat	8	faßt	0,7 ccm	Präparat	21	faßt	1,0 ccm
Präparat	9	faßt	0,8 ccm	Präparat	22	faßt	0,8 ccm
Präparat	10	faßt	0,7 ccm	Präparat	23	faßt	0,8 ccm
Präparat	11	faßt	0,6 ccm	Präparat	24	faßt	0,8 ccm
Präparat	12	faßt	0,7 ccm	Präparat	25	faßt	0,9 ccm
Präparat	13	faßt	0,6 ccm				

Der Rauminhalt der Paukenhöhle des Erwachsenen variiert demnach zwischen 0,6 und 1 ccm, im Mittel beträgt er 0,8 ccm.

Fünf kindliche Felsenbeine wurden außerdem zu den Untersuchungen herangezogen, um festzustellen, wie sich der Inhalt der kindlichen Paukenhöhle zum Inhalt der des Erwachsenen verhält. Es ist ja bekannt, daß der Labyrinthraum bereits beim Neugeborenen nahezu dieselbe Größe wie beim Erwachsenen hat (LIEBERMANN). — Es handelt sich um Schläfenbeine von Kindern im Alter von vier bis zehn Jahren. Die Technik war die gleiche. Die Bearbeitung war leichter, weil der kindliche Knochen weicher ist. Es ergaben sich folgende Resultate:

Präparat	1	faßt	0,6 ccm
Präparat	2	faßt	0,6 ccm
Präparat	3	faßt	0,9 ccm
Präparat	4	faßt	0,8 ccm
Präparat	5	faßt	1,0 ccm

Der Inhalt der kindlichen Paukenhöhle variiert ebenfalls zwischen 0,6 und 1,0 ccm, er beträgt im Mittel 0,78 ccm.

Ein nennenswerter Unterschied zwischen der Pauke des Erwachsenen und der des Kindes besteht demnach nicht.

Kurz zusammengefaßt ist das Ergebnis der Untersuchungen folgendes:

Der Rauminhalt der Paukenhöhle ist sehr klein, er beträgt weniger als 1 ccm; die Pauke faßt ungefähr 0,80 ccm Flüssigkeit.

Literatur.

1) SCHWALBE: Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen 1887.
2) BEZOLD: Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Wiesbaden 1906.
3) GRAF VON SPEE: Seite 194.

Es sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. HERMANN MARX für die Zuteilung des Themas und freundliche Förderung der Arbeit bestens zu danken.

Ehrenwörtliche Versicherung.

Ich versichere hiermit, daß ich vorliegende Arbeit selbständig und ohne jede fremde Hilfe angefertigt habe, daß ich nur die in der Arbeit angegebene Literatur verwendet habe.

Eleonore Tropp.

Lebenslauf.

Am 16. November 1911 zu M.-Gladbach geboren, besuchte ich dort sieben Jahre lang das Lyzeum, anschließend zwei Jahre das Lyzeum der Englischen Fräulein in Würzburg, dann das staatliche Oberlyzeum in M.-Gladbach, wo ich Ostern 1931 das Abitur bestand. Im Sommersemester 1931 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität Würzburg. Die ärztliche Vorprüfung habe ich abgelegt im Sommersemester 1933 in Würzburg. Ich bestand das ärztliche Staatsexamen am 9. Februar 1937 in Würzburg.